

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Express Mail No.: EL627509102US

In re application of: SEPPALA ET AL.

Serial No.: 0 /

Filed: Herewith

For: SELECTION OF SERVING NETWORK ELEMENT IN TELECOMMUNICATIONS NETWORK

Group No.:

Examiner:

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231



TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Finland
Application Number : 20002160
Filing Date : 29 September 2000

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)

SIGNATURE OF ATTORNEY

Reg. No.: 24,622

Clarence A. Green

Tel. No.: (203) 259-1800

Type or print name of attorney

Perman & Green, LLP

Customer No.: 2512

P.O. Address

425 Post Road, Fairfield, CT 06430

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 23.7.2001

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

JCE21 U.S. PTO

09/963332



09/24/01



Hakija
Applicant

Nokia Corporation
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20002160

Tekemispäivä
Filing date

29.09.2000

Kansainvälinen luokka
International class


H04L

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Palveluita tarjoavan verkkoelementin valitseminen tietoliikenne-
järjestelmässä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.


Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

L /

Palveluita tarjoavan verkkoelementin valitseminen tietoliikennejärjestelmässä

Keksinnön tausta

5 Keksintö liittyy palveluita tarjoavan verkkoelementin valitsemiseen
tukevissa tietoliikennejärjestelmissä ja erityisesti IP-liikkuvuuden (Mobile IP)
liikkuvuusagenttien mainostamiseen tai reitittimien mainostamiseen.

Työntekijöiden liikkuvuus on viime vuosina selkeästi lisääntynyt eikä
merkkejä kehityssuunnan muutoksesta ole näkyvissä. Liikkuvan työaseman
(Mobile Node) liittäminen IP-verkkoon on monella tavalla kuitenkin ongelmal-
10 lista. Eräänä ratkaisuna tähän ongelmaan IETF:n (Internet Engineering Task
Force) Mobile IP -työryhmä on määrittänyt IP-liikkuvuusprotokollan eli Mobile
IP-protokollan. Viitataan kuvioon 1, jossa on esitetty eräs IP-liikkuvuus-
protokollaa tukeva tietoliikennejärjestelmä. IP-liikkuvuus on mekanismi tietoliik-
kenneominaisuuksien tarjoamiseksi liikkuvan työaseman käyttäjälle IP-
15 osoitetta käyttäen. Se sallii liikkuvien työasemien MN vaihtaa liityntäpistettään
Internetissä vaihtamatta IP-osoitettaan. IP-liikkuvuus siis helpottaa liikkuvan
työaseman MN ja tämän kanssa kommunikoivan vastinisännän CH
(Corresponding Host) liikennöintiä liikkuvan työaseman MN kotiosoitteen
kanssa.

20 Tämän hakemuksen puitteissa "liikkuva työasema" MN viiltää isän-
tään (host), joka haluaa käyttää kotiverkon HN osoitetta ollessaan kytkeyty-
neenä johonkin muuhun verkkoon kuin kotiverkkoon HN. Tällainen kytkeytymi-
nen voi tapahtua käyttäen puhelin-, ISDN-, paikallisverkko LAN- (Local Area
Network) tai solukko yhteyksiä jne. "Kotiverkko" HN on mahdollisesti virtuaali-
25 nen IP-verkko, johon liikkuvan työaseman MN käyttäjä loogisesti kuuluu. Se
voi fyysisesti olla esim. lähiverkko (LAN), joka on reitittimen kautta kytketty In-
ternettiin. "Kotiosoite" on liikkuvalla työasemalla MN pitkäköksi ajaksi osoitettu
osoite. Se voi pysyä muuttumattomana riippumatta siitä, missä liikkuva
työasema MN liittyy Internetiin. Vaihtoehtoisesti se voidaan osoittaa osoiteva-
30 rastosta. "Kotiagentti" HA (Home Agent) on IP-liikkuvuuden liikkuvuusagentti.
Kotiagentti HA on liikkuvan työaseman MN kotiverkossa HN oleva reititysentti-
teetti, joka välittää tunneloimalla paketteja toimitettaviksi liikkuvalla työase-
malle MN tämän ollessa poissa kotiverkosta HN ja ylläpitää liikkuvan työase-
man MN vallitsevaa sijaintitietoa. Tunnelointi tarkoittaa virtuaalisen linkin, tun-
35 nelin TN, muodostamista solmujen välille.

Jos liikkuva työasema MN käynnistyessään tai siirtymisen johdosta havaitsee olevansa vierailtavassa verkossa VN, se voi rekisteröityä toisen liikkuvas-agentin, "etäagentin" FA (Foreign Agent), kautta kotiagenttiin HA ja IP-liikkuvuustoiminnallisuus voidaan aktivoida. Etäagentti FA viittaa liikkuvan työaseman MN vierailtavassa verkossa VN olevaan reititysentiteettiin, joka tarjoaa reitityspalveluja liikkuvalla työasemalle MN tämän ollessa rekisteröityneenä, ja siten sallii liikkuvan työaseman MN hyödyntää kotiverkon HN osoitettaan. Etäagentti FA toimittaa liikkuvalla työasemalle MN sen kotiagentin HA tunneloimia paketteja. Liikkuvan työaseman MN lähettämille paketeille etäagentti FA voi toimia rekisteröityneiden liikkuvien työasemien MN oletusreitittimenä.

IP-liikkuvuusprotokollassa määritetään care-of -osoite (Care-of Address, COA) liikkuvaan työasemaan MN suuntautuvan tunnelin päätepisteeksi paketeille, jotka on kohdistettu vierailtavassa verkossa VN olevalle liikkuvalla työasemalle MN. Etäagentit FA voivat välittää liikkuville työasemille MN COA:n sisältäviä liikkuvuusagenttien mainosviestejä (Advertising messages) omasta aloitteestaan tai MN:n pyynnöstä. Yksi etäagentti FA voi tuottaa useamman kuin yhden COA:n mainosviesteissään. Liikkuva työasema MN rekisteröi tyypillisesti etäagentin FA mainosviestistä saamansa COA:n kotiagenttiinsa HA lähettämällä rekisteröintipyynnön (Registration Request). Kotiagentti HA vastaa rekisteröintivasteella (Registration Reply) ja ylläpitää liikkuvuussidontan liikkuvalla työasemalle MN. "Liikkuvuussidonta" (Mobility Binding) on kotiosoitteen assosiaatio COA:n kanssa, yhdessä tämän assosiaation jäljellä olevan eliniän kanssa. Liikkuvalla työasemalla MN voi olla useita COA:ta samanaikaisesti.

Riippuen kyseessä olevasta IP-verkosta, verkossa voi olla useita etäagentteja, jotka voivat lähettää mainosviestejä liikkuville työasemille MN. Liikkuva työasema saattaa tällöin vastaanottaa mainosviestejä useilta etäagenteilta. Edelleen eri etäagenteilla FA voi olla hyvinkin erilaiset ominaisuudet vaihdellen myös dynaamisesti esimerkiksi kuormituksen mukaan. Käytettävän etäagentin ja COA:n valinta tapahtuu tyypillisesti valitsemalla ensimmäisenä vastaanotetun viestin lähettänyt etäagentti FA, eikä etäagentin valinta näin ollen tapahdu millään lailla optimaalisesti.

Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on tarjota aivan uudenlainen tapa käyttää liikkuvuusagenttien tai reitittimien lähettämiä mainosviestejä tietoliikennejärjestelmissä. Keksinnön tavoitteet saavutetaan menetelmillä, reitittimellä, tietoliikennejärjestelmän verkkoelementillä, liikkuvalla työasemalla ja mainosviestillä, joille on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Keksintö perustuu siihen, että tietoja tietoliikennejärjestelmän yhden tai useamman verkkoelementin ominaisuuksista lähetetään mainosviesteissä liikkuville työasemille liikkuvuusagenteilta ja/tai reitittimiltä. Mainosviesti on tyypillisesti aliverkossa yleislähetetty viesti, jolla verkkoelementti ilmoittaa olemassa olostaan muille verkon laitteille. Näin liikkuvuusagenttien tai reitittimen käsittämiä tai muualta hankkimia tietoja voidaan välittää liikkuvalla työasemalle, joka voi hyödyntää tietoja palveluita tarjoavaa verkkoelementtiä valitessaan. Tällöin käytettävän verkkoelementin, kuten liikkuvuusagentin, liityntapisteen tai reitittimen, valinta voi tapahtua optimaalisesti.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti tiedot verkkoelementtien ominaisuuksista ovat liikkuvuusagenttien periodisesti ja/tai liikkuvan työaseman pyynnöstä lähettämissä care-of- osoitteita käsittävissä mainosviesteissä. Tästä edullisesta suoritusmuodosta saavutetaan se etu, että voidaan helposti hyödyntää joka tapauksessa lähetettäviä mainosviestejä, eikä välitettävien viestien määrä kasva.

Keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaisesti lähetettävät tiedot käsittävät tietoja etäagentin ominaisuuksista. Liikkuva työasema voi verrata etäagenteilta saatujen tietojen perusteella eri etäagenttien ominaisuuksia. Liikkuva työasema voi valita palveluita tarjoavaksi etäagentiksi etäagentin, joka ominaisuuksiensa perusteella parhaiten voi hoitaa liikkuvan työaseman kommunikointitarpeita. Edelleen liikkuva työasema voi lähettää rekisteröintipyynnön (Registration request) valitulle etäagentille. Tästä saavutetaan se etu, että liikkuva työasema voi valita useista etäagenteista sopivimman valittujen kriteerien perusteella. Näin voidaan myös tasapainottaa kuormaa eri etäagenttien välillä.

Keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaisesti reitittimen lähettämät tiedot käsittävät reitittimen ominaisuustietoja. Tällöin liikkuvassa työasemassa voidaan valita käytettävä reititin optimaalisesti mainittujen

tietojen perusteella. Tämä on erityisen hyödyllistä IPv6-protokollan mukaisessa IP-liikkuvuutta tukevassa järjestelmässä, jossa ei tarvita etäagenttejä IP-liikkuvuuden toteuttamiseksi.

5 Keksinnön vielä eräiden edullisten suoritusmuotojen mukaisesti tietoliikennejärjestelmä on langaton ja käsittää ainakin yhdelle liikkuvalla työasemalle langattoman yhteyden tarjoavia liityntäpisteitä. Liikkuvalla työasemalle välitetyt verkkoelementtien ominaisuudet käsittävät ainakin yhden seuraavista:

- 10 - eri liityntäpisteiden kuormitukset (esim. käyttäjien määrän perusteella)
- tieto vähiten kuormitetusta liityntäpisteestä
- tieto suositellusta liityntäpisteestä
- muita liityntäpisteiden palvelunlaatuparametrejä.

15 Liikkuva työasema voi hyödyntää näitä tietoja ja mahdollisesti muita kriteerejä, kuten radiokanavamittauksia, ja valita palvelevaksi verkkoelementiksi liityntäpisteen, joka parhaiten voi tarjota langattoman yhteyden. Näin voidaan käyttää langattoman tietoliikennejärjestelmän resursseja tehokkaammin. Tämä koskee erityisesti järjestelmiä, joissa liikkuva työasema tekee päätöksen handoverista ainoastaan mittaamiensa radiosignaalien perusteella.

20 Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuvio 1 esittää erästä tietoliikennejärjestelmää, jossa voidaan hyödyntää IP-liikkuvuutta;

25 Kuvio 2a havainnollistaa reitittimen tai liikkuvuusagentin käsittävän verkkoelementin pitkälle yksinkertaistettua rakennetta;

Kuvio 2b havainnollistaa liikkuvan työaseman pitkälle yksinkertaistettua rakennetta;

30 Kuvio 3 esittää erään edullisen suoritusmuodon mukaista etäagentin valintaa ja liikkuvuussidonnan muodostamista;

Kuvio 4 esittää erästä WLAN-järjestelmää;

Kuvio 5 esittää erään edullisen suoritusmuodon mukaista liityntäpisteen valintaa; ja

35 Kuvio 6 esittää liikkuvuusagentin välittämää erään edullisen suoritusmuodon mukaista mainosviestiä.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Keksintöä voidaan soveltaa missä tahansa mainosviestejä lähettäviä verkkoelementtejä käsittävissä tietoliikennejärjestelmässä, esimerkiksi kuviossa 1 havainnollistetussa tietoliikennejärjestelmässä.

- 5 Yhteyksien muodostamiseen liikkuvalla työasemalla MN voidaan käyttää erityyppisiä langallisia tai langattomia yhteydenmuodostustekniikoita. Yhteys voidaan muodostaa esimerkiksi puhelin-, ISDN-, lähiverkko- (LAN, Local Area Network) tai solukko-yhteyksiä hyödyntäen.

- 10 Liikkuva työasema MN voi esimerkiksi käsittää toiminnallisuuden yhteyden muodostamiseksi langattomaan lähiverkkoon (Wireless Local Area Network, WLAN). Langattoman lähiverkon liityntäpisteistä (Access Point) voidaan muodostaa langallinen yhteys verkon (HN, VN) muihin osiin ja edelleen Internetiin. MN voi olla myös matkaviestinjärjestelmää, esimerkiksi toisen sukupolven GSM-järjestelmää ja/tai kolmannen sukupolven UMTS-järjestelmää
- 15 (Universal Mobile Telecommunication System) tukeva matkaviestin. Vierailtava verkko VN ja kotiverkko HN voivat olla esimerkiksi GPRS-pakettiradiopalvelun (General Packet Radio Service) käsittäviä verkkoja. Tässä tapauksessa agentit HA ja FA voivat sijaita edullisesti GGSN-tukisolmujen yhteydessä (GPRS Gateway Support Node). Kuviossa 1 on esitetty myös reitittimiä R.
- 20

- Erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti liikkuvuusagenteilta HA, FA lähetetään tietoja kyseessä olevan järjestelmän verkkoelementtien ominaisuuksista. Edullisen suoritusmuodon mukainen IP-liikkuvuusagentin toiminnallisuus voidaan toteuttaa missä tahansa verkkoelementissä. Se voi
- 25 olla erillisenä solmuna, integroituna langattoman verkon liityntäpisteeseen, osana reititintä tai osana virtuaalisen privaattiverkon (Virtual Private Network, VPN) toteuttavaa laitteistoa. Kuten kuviossa 2a on havainnollistettu, liikkuvuusagentin HA, FA toteuttava verkkoelementti käsittää prosessointivälineet PMA, tiedonsiirtovälineet CMA ja muistia MEA, joiden välineiden avulla voidaan kerätä tietoja verkkoelementtien ominaisuuksista ja lähettää ne mainos-
- 30 viesteissä yhdelle tai useammalle liikkuvalla työasemalla MN. Kuten kuviossa 2b on havainnollistettu, liikkuva työasema MN käsittää prosessointivälineet PMMN, muistia MEMN ja tiedonsiirtovälineet CMMN. MN voi prosessointivälineiden PMMN avulla verrata liikkuvuusagenttien lähettämiä, tiedonsiirtovälineillä CMMN vastaanotettuja, tietoja ja valita vertailun perusteella palveluita
- 35 tarjoavan verkkoelementin. Prosessointivälineet PMA, PMMN toteutetaan

edullisesti ohjelmistona, jota suoritetaan prosessorissa. Prosessointivälineet PMA, PMMN voidaan toteuttaa myös erillislogiikkana tai kovo-ratkaisuna, esimerkiksi ASIC-piireillä (Application Specific Integrated Circuit) tai erillislogiikalla.

5 Kuvion 1 mukaisessa esimerkkijärjestelmässä etäagentit FA voivat lähettää tietoja omista ominaisuuksistaan tai vierailtavan verkon VN muiden verkkoelementtien ominaisuuksista. Myös kotiagentit HA voivat lähettää tietoja verkkoelementtien ominaisuuksista, edullisesti kotiverkon HN muiden verkkoelementtien ominaisuuksista. Tällöin voidaan tehokkaasti hyödyntää liikku-
10 vuusagentteja HA, FA erilaisten tietojen välittämiseen liikkuvalla työasemalle MN. Erityisesti vierailtavassa verkossa VN saadaan vierailevalle liikkuvalla työasemalle MN välitettyä tietoja, joiden avulla MN voi esimerkiksi valita sopivimman etäagentin. Tiedot järjestelmän ominaisuuksista ovat edullisesti liikku-
vuusagenttien mainosviesteissä, joita liikkuvuusagentit lähettävät muutenkin.

15 Ominaisuustiedot käsittävät erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti tietoja niitä lähettäneen etäagentin FA ominaisuuksista. Muun muassa seuraavia etäagentin FA ominaisuuksia voidaan välittää:

- etäagentin tarjoaman yhteyden viive tällä hetkellä
- etäagentin tarjoaman yhteyden viive keskimääräisesti
- 20 - etäagentin tarjoaman yhteyden huoja (jitter)
- etäagentin palvelemien käyttäjien määrä
- etäagentin välityskyky (throughput) ja muita mahdollisia palvelunlaatu-
laatuparametrejä
- etäagentin kuormitus (jos käytettävissä eri palvelunlaatulokkia
25 (QoS classes), kuormitusluokkaa kohti)
- etäagentin suhteellinen kuormitus verrattuna muihin järjestelmän etäagentteihin.

Etäagentti FA saattaa tukea palvelunlaadun varausmekanismeja (esim. Resource Reservation Protocol RSVP tai Differentiated Services), jol-
30 loin eri palvelunlaadun takaavia luokkia voidaan tarkastella erillisinä. Esimerkiksi voidaan lähettää tieto etäagentin kuormituksesta reaaliaikaisille sovelluk-
sille tarkoitettua lyhytviiveistä palveluluokkaa koskien.

Osa ominaisuuksista voi olla muuttumattomia, jolloin ne voivat olla tallennettuina etäagentin FA käsittävän verkkoelementin muistiin (esimerkiksi
35 etäagentin maksivälityskyky). Jos halutaan liittää tietoja verkkoelementtien dy-

naamisista ominaisuuksista, tietoja kerätään etäagentin FA ominaisuuksista eli sen käsittävän verkkoelementin senhetkisistä ominaisuuksista.

Erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti liikkuvuusagenttien HA, FA lähettämät tiedot käsittävät tietoja muiden verkkoelementtien ominaisuuksista. Nämä tiedot voivat olla mitä tahansa ominaisuustietoja, joita liikkuva työasema MN voi hyödyntää valitessaan palvelevaa verkkoelementtiä vierailtavassa verkossa VN tai kotiverkossa HN. Tällöin liikkuvuusagentti HA, FA tyypillisesti kerää tietoja muista järjestelmän verkkoelementeistä. Liikkuvuusagentin HA, FA ja kyseessä olevan verkkoelementin välillä on tiedonsiirtoyhteys ja verkkoelementti on järjestetty lähettämään liikkuvuusagentin pyynnöstä ja/tai automaattisesti ominaisuustietojaan liikkuvuusagentille. Tietojen kerääminen voidaan myös järjestää keskitetysti verkkoelementtien tietoja keräävän palvelimen kautta, joka päivittää liikkuvuusagenteilta lähetettäviä tietoja esimerkiksi SNMP-protokollan (Simple Network Management Protocol) avulla.

Muiden verkkoelementtien ominaisuustiedot voivat käsittää tietoja esimerkiksi verkon VN eri liityntäpisteiden ominaisuuksista, jotta MN voisi valita parhaimman liityntäpisteen. Hyötyä tästä on erityisesti langattomassa tietoliikennejärjestelmässä, joissa MN tekee päätöksen yhteysvastuun vaihdosta liityntäpisteestä toiseen (handover). Tätä suoritusmuotoa kuvataan myöhemmin tarkemmin kuvion 4 avulla.

Nyt viitataan kuvioon 3, jossa on esitetty etäagentin FA valintaa ja rekisteröitymistä valitun etäagentin FA avulla kotiagenttiin HA. Etäagentit FA, FA2 keräävät 301, 302 (Collection of attributes) tietoja ominaisuuksistaan. FA, FA2 lähettävät 303, 304 (Attribute information) tiedot yleislähetyksenä (broadcast) tai rajoitettuna yleislähetyksenä (multicast) edullisesti mainosviestissä ilman liikkuvuussidontaa oleville liikkuville työasemille MN. Liikkuva työasema MN seuraa linkkikerroksella lähetettäviä viestejä ja vastaanottaa eri etäagenteilta FA, FA2 tietoja 303, 304.

MN vertaa 305 (Comparison of agent attributes) eri etäagenttien ominaisuuksia. MN:n prosessointivälineet PMMN käsittävät palvelunlaadunhallintaentiteetin (QoS management entity), joka vertailee eri etäagentteja niiltä saatujen ominaisuustietojen ja työasemalla tarvittavan yhteyden perusteella. Palvelunlaadunhallintaentiteetti on kytketty sovelluskerroksen yhteydenhallintaentiteettiin (esim. H.323- tai SIP-protokollaentiteetti), jolloin saadaan tieto yhteyden laadusta, eli minkälaista dataa työasemalla MN on tarve kommunikoida (reaaliaikainen vs. ei-reaaliaikainen).

Liikkuva työasema MN valitsee 306 (Agent Selection) etäagentin FA, joka ominaisuuksiensa perusteella parhaiten voi hoitaa liikkuvan työaseman tiedonsiirtoa. Valinta voidaan tehdä esimerkiksi porttinumeron perusteella käytettävän sovelluksen mukaisesti: Aikakriittisissä sovelluksissa, kuten IP-puhesovelluksessa (VoIP application), määräävänä kriteerinä voi olla viive, kun taas tiedostonsiirto-sovelluksessa määräävänä kriteerinä voi olla välityskyky ja/tai kuormitus.

Kun liikkuva työasema MN on valinnut käytettävän etäagentin FA ja tietää FA:n COA:n, se lähettää 307 rekisteröintipyyntö (Registration Request) valitsemansa etäagentin FA IP-osoitteeseen. Rekisteröintipyyntö 307 käsittää liikkuvan työaseman MN kotiosoitteen, kotiagentin HA osoitteen ja FA:n mainosviestistä saadun care-of-osoitteen. Jos pyyntö on hyväksyttävä, etäagentti FA päivittää ylläpitämänsä vierailijalistaa (visitor list) liikkuvan työaseman MN lähettämän rekisteröintipyyntö perusteella. FA välittää 308 rekisteröintipyyntö edelleen kotiagentille HA.

Kun kotiagentti HA saa rekisteröintipyyntö, se prosessoi ja mahdollisesti hyväksyy sen. Jos rekisteröintipyyntö on hyväksyttävissä, HA päivittää ylläpitämänsä COA-listaa lisäämällä liikkuvuussidonnan ja sen eliniän työasemalle MN, eli assosioimalla vastaanotettu care-of-osoite työaseman MN kotiosoitteeseen. HA edullisesti päivittää linkkikerroksen assosiointikonfiguraation, kuten ARP-konfiguraation (Address Resolution Protocol), ja tunnelointikonfiguraation ja käyttää niitä liikkuvalla työasemalle MN kohdistettujen pakettien sieppaamiseksi ja tunneloimiseksi. Esimerkiksi proxy-ARP ja gratuitous-ARP-tekniikoita voidaan käyttää.

Jos rekisteröintipyyntö (308) on hyväksyttävissä, HA lähettää 309 rekisteröintivasteen (Registration Reply) etäagentille FA. Etäagentti FA päivittää ylläpitämänsä vierailijalistaa. FA välittää 310 rekisteröintivasteen liikkuvalle työasemalle MN. Rekisteröintivaste käsittää tarpeellisia koodeja työaseman MN informoimiseksi rekisteröintipyyntö tilanteesta ja tietoa kotiagentin HA myöntämästä rekisteröinnin elinajasta, joka voi olla pienempi kuin alunperin mahdollisesti pyydetty rekisteröinnin elinaika.

Kotiagentti HA voi rekisteröinnin jälkeen siepata liikkuvalla työasemalle MN kohdistetut paketit ja tunneloida ne 311 (Interception and tunneling of packets), eli kapseloida paketit jollakin kapselointialgoritmillä care-of-osoitteen mukaisesti ja lähettää ne etäagentille FA. Saadessaan kapseloidun paketin, etäagentti FA purkaa kapseloinnin (decapsulation) ja selvittää alkupe-

räisen kohdeosoitteen. Alkuperäisen kohdeosoitteen perusteella paketti välitetään liikkuvalla työasemalle MN. Suoraan työasemalle MN tunneloiduista paketeista MN purkaa itse kapseloinnin. HA tunneloi liikkuvalla työasemalle MN kohdistuvia paketteja, kunnes suoritetaan rekisteröinnin poisto
5 (deregistration).

IP-liikkuvuusprotokollaan on määritetty kolme autentikointilaajennusta (authentication extensions): liikkuva työasema-kotiagentti (mobile-home) autentikointilaajennus (pakollinen), liikkuva työasema-etäagentti (mobile-foreign) laajennus ja etäagentti-kotiagentti (foreign-home) laajennus. Kyseisiä
10 laajennuksia voidaan käyttää ja tiedonsiirto vierailtavan verkon VN ja liikkuvan työaseman MN välillä voidaan salata erityisesti langattoman yhteyden ollessa kyseessä.

Kuviossa 4 on esitetty esimerkki IEEE 802.11-standardiin perustuvasta WLAN-järjestelmästä. Liikkuva työasema MN käsittää päätelaitteen TE
15 (tyypillisesti kannettava tietokone) ja WLAN-adapterin MT. WLAN-verkko NW käsittää WLAN-liityntäpisteitä AP1-4, jotka tarjoavat langattoman yhteyden useille liikkuville työasemille MN. IEEE 802.11 -standardi määrittää sekä fyysisen kerroksen että linkkikerroksen (MAC) protokollat tiedonsiirrolle radiorajapinnan yli. Tiedonsiirtoon voidaan käyttää infrapunaa tai kahta hajaspektritekniikkaa (Direct Sequence Spread Spectrum DSSS, Frequency Hopped Spread
20 Spectrum FHSS). Molemmissa hajaspektritekniikoissa käytetään 2,4 gigahertsin kaistaa. IEEE 802.11-standardin mukaisesti MAC-kerroksella käytetään ns. CSMA/CA-tekniikkaa (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance).

25 Liikkuvat WLAN-töasemat MN voivat muodostaa ns. adhoc -verkon yksinkertaisesti muodostamalla yhteyden toiseen liikkuvaan työasemaan. Ns. infrastruktuuriverkkoja (Infrastructure Networks) muodostetaan tekemällä yhteyksiä liityntäpisteiden AP1-4 ja liikkuvien työasemien MN välille. Liityntäpisteet AP1-4 tarjoavat verkkopääsyn työasemille MN ja näin muodostavat ns. laajennetun palvelukokoelman (ESS, Extended Service Set). Liityntäpisteet AP1-4 ainakin kontrolloivat lähetyss aikojen allokatioita, datan vastaanottoa, bufferointia ja lähetystä liikkuvan työaseman MN ja verkon NW välillä. Liityntäpisteet AP1-4 voivat muodostaa aliverkkoja SN (Sub-Network). Looginen WLAN-verkko NW voi puolestaan käsittää yhden tai useampia aliverkkoja SN. WLAN-verkko voi tarjota myös yhteyden yhdyskäytävän kautta
35 muihin verkkoihin ON, kuten Internetiin. Yhteyden tarjoavaa laitetta kutsutaan

IEEE 802.11 -järjestelmässä tyypillisesti portaaliksi (Portal) PT. Portaali PT on looginen entiteetti, joka määrittää integraatiopisteen IEEE 802.11 -spesifisen verkon NW ja muun verkon ON välille. Tyypillisesti WLAN-verkko NW käsittää myös muita palvelimia, kuten DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) palvelimen, joka allokoii IP-osoitteita verkossa NW.

5 Tunnetuissa IEEE 802.11 WLAN-ratkaisuissa liikkuva työasema MN tekee itsenäisesti päätökset handoverista radiokanavamittausten perusteella. WLAN-verkossa NW on kuitenkin enemmän tietoa verkon ja eri liityntäpisteiden AP1-4 tilasta.

10 Keksinnön mukainen IP-liikkuvuustoiminnallisuus voidaankin toteuttaa myös kuviossa 4 esitetystä WLAN-järjestelmässä. Liikkuvuusagentteja (kotiagentteja HA ja/tai etäagentteja FA) voidaan toteuttaa erillisissä agentti-toiminnallisuuden käsittävissä verkkoelementeissä tai WLAN-verkon NW elementeissä, jolloin liikkuvuusagentit voivat välittää liikkuvalla työasemalle MN 15 tietoja WLAN-järjestelmän verkkoelementtien ominaisuuksista. Liityntäpiste AP1-4 voi käsittää liikkuvuusagentin tai se voidaan sitoa verkossa NW olevaan liikkuvuusagenttiin, jolloin tietoja liityntäpisteen AP1-4 ominaisuuksista voidaan välittää liikkuvalla työasemalle MN. Liikkuva työasema MN voi hyödyntää näitä verkkoelementtien ominaisuuksia kuvaavia tietoja erityisesti valitessaan liityntäpistettä AP1-4.

20 Kuviossa 5 on havainnollistettu keksinnön erästä edullista suoritusmuotoa, jossa liikkuvuusagenttitoiminnallisuuden FA, HA käsittävistä liityntäpisteistä AP1, AP2 lähetetään liikkuville työasemille MN tietoja liityntäpisteiden AP1, AP2 ominaisuuksista. Liityntäpisteet AP1, AP2 keräävät 501, 502 (Collection of AP attributes) tietoja ominaisuuksistaan. Kerättävät ja välitettävät liityntäpisteiden ominaisuudet voivat käsittää esimerkiksi seuraavia tietoja:

- eri liityntäpisteiden kuormitukset (esim. käyttäjien määrän perusteella)
- tieto vähiten kuormitetusta liityntäpisteestä
- 30 – tieto suositellusta liityntäpisteestä
- muita liityntäpisteiden palvelunlaatuparametreja (esim. viive).

Liityntäpisteistä AP1, AP2 lähetetään 503, 504 (AP attributes) tiedot MN:lle edullisesti liikkuvuusagenttien mainosviesteissä. Koska kyseessä on WLAN-verkko, mainosviestit lähetetään yleislähetyksenä liityntäpisteen 35 AP1, AP2 peittoalueella. MN voi vastaanottaa linkkikerroksen yhteyden avulla usealta eri liityntäpisteeltä AP1, AP2 ominaisuustietoja. MN suorittaa 505

(Radio channel measurements) myös mittauksia eri liityntäpisteiden AP1, AP2 radiokanavista, kuten signaalinvoimakkuuden.

MN:n prosessointivälineet PMMN voivat käsittää eri liityntäpisteitä vertailevan MAC-kerroksen palvelunlaadunhallintaentiteetin. Palvelunlaadunhallintaentiteetti voi verrata 506 (Comparison of APs) eri liityntäpisteiden AP1, AP2 liikkuvuusagenteilta saamiensa liityntäpisteiden AP ominaisuuksia ja ottaa myös huomioon radiokanavamittaustulokset 505. MN (palvelunlaadunhallintaentiteetti) valitsee 507 (Selection of AP) palvelevaksi liityntäpisteeksi sen, joka radiokanavamittauksien ja agenttien välittämien tietojen perusteella parhaiten pystyy tarjoamaan tiedonsiirtoyhteyden liikkuvalla työasemalle MN. Tässä palvelunlaadunhallintaentiteetti voidaan järjestää painottamaan eri tavalla eri ominaisuuksia riippuen tarvittavasta yhteydestä (käytettävän sovelluksen mukaisesti). MN voi esimerkiksi karsia pois liityntäpisteet, joiden signaalitaso on alle ennalta määritetyn rajatason ja valita jäljelle jääneistä vähiten kuormitusta käsittävän liityntäpisteen.

Kun MN on valinnut esimerkiksi liityntäpisteen AP2, se voi muodostaa 508 (Connection establishment) yhteyden AP2:een, jolloin voidaan toteuttaa yhteysvastuun vaihto (Handover) sinänsä jo tunnetulla tavalla. Jos liityntäpiste AP2 tarjoaa jo tiedonsiirtoyhteyden MN:lle, yhteys säilytetään ennallaan. Jos liikkuvuusagentti HA, FA on erillinen verkkoelementti, siihen voi olla liitetty useita liityntäpisteitä AP1-4, jolloin liikkuvuusagentti voi kuviosta 4 poiketen kerätä tietoja useiden liityntäpisteiden ominaisuuksista ja lähettää ne yhdellä viestillä. MN voi käyttää ominaisuustietoja vasta jonkun ajan kuluttua niiden saapumisesta, esim. palvelevan liityntäpisteen signaalin ollessa riittävän huono. Jos liityntäpistettä AP vaihdetaan, MN saattaa myös joutua valitsemaan uuden etäagentin FA.

Tällä ratkaisulla voidaan selvästi parantaa langattomien IP-verkkojen suorituskykyä. Liikkuvalla työasemalla MN on käytössään tärkeää verkkoinformaatiota radiokanavamittausten lisäksi liityntäpisteen valinnassa. Varsinkin jos ominaisuustiedot välitetään IP-liikkuvuuden mainosviesteissä, radorajapintaresurssien kulutus ei kasva juuri ollenkaan.

Kuten on jo todettu, erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti tietoja verkkoelementtien ominaisuuksista lähetetään liikkuvuusagenttien mainosviesteissä. Liikkuvuusagentit HA, FA mainostavat olemassaolostaan lähettämällä mainosviestejä niihin liittyneisiin aliverkkoihin tyypillisesti periodisesti. Mainosviestit ovat ICMP-protokollan (Internet Control Message Protocol)

reititinmainoksia (Router Advertisement) lisättynä liikkuvuusagenttispesifisellä jatkella (Mobility Agent Advertisement Extension). Etäagentit FA välittävät mainosviesteissä yhden tai useampia (maksimissaan 8) care-of -osoitteita. Kotiagenttien HA ei tarvitse tarjota care-of -osoitteita, mutta niiden täytyy silti lähettää mainosviestejä, jotta MN voi havaita palanneensa kotiverkkoonsa HN. Kotiagenttien lähettämät mainosviestit eivät siis käsitä care-of -osoitteita. Liikkuvuusagenttien HA, FA lähettämien mainosviestien IP-osoite on tyypillisesti multicast-osoite "all systems on this link" (224.0.0.1) tai rajoitettu yleislähetys-osoite "limited broadcast" (255.255.255.255).

Liikkuva työasema MN voi myös lähettää ICMP reititinkyselyn (ICMP Router Solicitation) aliverkossaan saadakseen mainosviestejä etäagenteilta FA. Agenttien välittämien mainosviestien perusteella liikkuva työasema MN saa selville, onko se kotiverkossa HN vai jossain vierailtavassa verkossa VN. Kun liikkuva työasema MN havaitsee olevansa omassa kotiverkossaan HN, se toimii tunnetun tekniikan mukaisesti ilman IP-liikkuvuustoimintoja. Jos liikkuva työasema MN siirtyy kotiverkkoonsa HN ollessaan rekisteröityneenä johonkin muuhun verkkoon VN, MN voi poistaa rekisteröinnin kotiagenttiinsa HA. Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti MN voi kuitenkin myös tällöin vastaanottaa mainosviestejä ja hyödyntää niissä olevia tietoja verkkoelementtien ominaisuuksista.

Kuviossa 6 on esitetty erään suoritusmuodon mukaista verkkoelementtien ominaisuustietoja (esimerkiksi liikkuvuusagenttien ja/tai muiden verkkoelementtien ominaisuuksia) käsittävää mainosviestiä liikkuvuusagenttispesifisen jatkeen osalta. Kuviossa 6 esitettyä jatketta edeltää tunnetun ICMP-protokollan mukainen reititinmainososa, jota ei ole tarpeen tässä tarkemmin kuvata. Viestin tyyppi (Type) ilmaisee, minkätyyppinen ICMP reititinmainoksen jatke on kyseessä. Liikkuvuusagenttispesifisen jatkeen tyyppi on 3. Muita reititinmainosten jatkeita voi olla kuviossa 6 esitetyn mainosviestin edessä tai jälkeen. Pituuskenttä (Length) ilmaisee agenttispesifisen jatkeen pituuden, joka riippuu care-of -osoitteiden määrästä ja järjestelmätietojen määrästä. Sekvenssinumero (Sequence Number) ilmaisee jatkeen numeron, liikkuvuusagentti tyypillisesti kasvattaa sekvenssinumeroa jokaisen onnistuneen mainoksen jälkeen. MN voi myös hyödyntää sekvenssinumeroa, jos liikkuvuusagentti kaatuu. Rekisteröinnin elin aika (Registration lifetime) määrittää suurimman mahdollisimman elinajan, jonka liikkuvuusagentti on valmis hyväksymään rekisteröintipyyntönsä. Liput (R, B, H, F, M, G ja V) kuvaavat tiettyjä

agentin ominaisuuksia: R-lipun asetus määrittää, että rekisteröinti vaaditaan (Registration required) tämän agentin kautta. B-lipun asetus määrittää, että etäagentti on varattu (Busy), H: Agentti on kotiagentti, F: Agentti on etäagentti. M, G ja V kuvaavat, mitä kapselointia voidaan käyttää (M=Minimal Encapsulation, G=GRE encapsulation, V=Van Jacobsen header compression). T-lipun asetus määrittää, että etäagentti tukee käänteistä tunnelointia (Reverse Tunneling). Varattu-kenttä (Res) on varattu mahdollisesti myöhemmin tarvittavaa käyttöä varten.

Varattu-kenttää seuraa kenttä (Care-of addresses) care-of -osoitteille, joita voi olla nolla tai useampia. Tämä jälkeen on kenttä edellä kuvatuille järjestelmän verkkoelementtien ominaisuustiedoille (Attributes), jonka kentän pituus voi vaihdella tietojen määrästä riippuen. Etäagenttien FA ominaisuustiedot voidaan haluttaessa erottaa omilla kentällään muiden verkkoelementtien ominaisuuksista.

Liikkuva työasema MN voi vastaanottaa ja prosessoida verkkoelementtien ominaisuuksia käsittäviä mainosviestejä erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti myös, kun se on jo rekisteröinyt jonkun etäagentin FA care-of-osoitteen kotiagenttiin HA. Erityisesti tästä on hyötyä välitettäessä liikkuvuusagenteilta FA, HA muita tietoja kuin tietoja liikkuvuusagenteista.

Edellä kuvattu toiminnallisuus soveltuu sellaisenaan käytettäväksi IPv4-protokollan mukaisissa (IP version 4) järjestelmissä. Tietojen välitystä verkkoelementtien ominaisuuksista voidaan kuitenkin käyttää myös IPv6-protokollaa tukevilla laitteilla, jolloin voidaan hyödyntää IPv6-liikkuvuutta (Mobile IPv6). IPv6-liikkuvuudessa on sama perusperiaate, eli kotiagentti HA välittää paketteja liikkuvan työaseman MN senhetkiseen care-of-osoitteeseen. IPv6-liikkuvuudessa ei tarvita etäagenttien FA tapaisia entiteettejä, vaan liikkuvat työasemat MN hankkivat care-of-osoitteensa itse esimerkiksi automaattisen osoitekonfiguroinnin (Address Autoconfiguration) avulla. Tunnetun tekniikan mukaisen IPv6-liikkuvuuden tarkemman kuvauksen osalta viitataan IETF:n Internet draft- julkaisuun 27. huhtikuuta 2000, "Mobility Support in IPv6". On huomioitava, että IPv6-liikkuvuuden standardointityö on kesken.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti myös IPv6-protokollaa tukevat kotiagentit (HA) tai reitittimet voivat lähettää tietoja eri verkkoelementtien ominaisuuksista, joita IPv6-protokollaa tukeva MN voi hyödyntää. IPv6 reititin voi lähettää verkkoelementtien ominaisuustietoja käsittäviä reitittimen mainosviestejä ja käsittää samaa keksinnöllistä toiminnallisuutta

kuin edellä esitetyt liikkuvuusagentit (FA, HA) käsittävät: Kuten kuviossa 2a on havainnollistettu, reititin R voi käsittää välineet (PMA, CMA, MEA) tietojen keräämiseksi tietoliikennejärjestelmän yhden tai useamman verkkoelementin (reititin R tai liityntäpiste AP) ominaisuuksista ja välineet (CMA) tietojen lähettämiseksi mainosviesteissä ainakin yhdelle liikkuvalla työasemalle MN. Vastaavasti (kuvio 2b) liikkuva työasema MN voi käsittää vastaanottovälineet (CMMN) yhden tai useamman verkkoelementin ominaisuustietojen vastaanottamiseksi yhdeltä tai useammalta reitittimeltä R ja prosessointivälineet (PMMN) reitittimen R tai liityntäpisteen valitsemiseksi mainittujen tietojen perusteella.

Näin reitittimien R lähettämiä ominaisuustietoja voidaan hyödyntää liikkuvassa työasemassa käytettävän reitittimen tai liityntäpisteen AP valinnassa (kuviot 4 ja 5). Käytettävä reititin voidaan näin valita optimaalisesti. Jos järjestelmä tukee IP-liikkuvuutta, valitun reitittimen R kautta voidaan järjestää liikkuvuussidonta kotiagentin HA avulla. Kuvion 5 yhteydessä esitettyjä tietoja liityntäpisteiden ominaisuuksista voidaan myös kerätä ja lähettää liikkuvalla työasemalle reitittimen R toimesta. Tiedot reitittimen ominaisuuksista voivat olla samantyyppisiä kuin tiedot etäagenttien FA ominaisuuksista, eli reitittimen pysyviä ja senhetkisiä ominaisuuksia (esim. välityskyky, kuormitus). Reitittimien R lähettämät ominaisuustietoja käsittävät mainosviestit voivat olla ICMP-reititinmainoksia, joihin on lisätty ominaisuustiedot. Vastaavalla tavalla on myös mahdollista käyttää mainosviestejä ominaisuustietojen lähettämiseen IPv4-protokollaa tukevissa reitittimissä.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

L 2

15

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä liikkuvuusagenttien käyttämiseksi tietoliikennejärjes-
telmässä, joka käsittää ainakin yhden IP-liikkuvuutta tukevan liikkuvan
työaseman, useita verkkoelementtejä, joista ainakin yksi käsittää yhden tai
5 useampia liikkuvuusagentteja (HA, FA), jotka liikkuvuusagentit on järjestetty
lähettämään mainosviestejä liikkuville työasemille, t u n n e t t u siitä, että

lähetetään mainosviesteissä liikkuvuusagenteilta ainakin yhdelle
liikkuvalle työasemalle tietoja yhden tai useamman verkkoelementin ominai-
suuksista, ja
10 käytetään mainittuja tietoja liikkuvassa työasemassa valittaessa
palveluita tarjoavaa verkkoelementtiä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä,
että
15 lähetetään mainitut tiedot liikkuvuusagenttien care-of- osoitteita kä-
sittävissä mainosviesteissä (Advertising message) periodisesti ja/tai liikkuvan
työaseman pyytämänä.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
20 siitä, että
verrataan liikkuvassa työasemassa etäagenteilta saatujen mainittu-
jen tietojen perusteella eri etäagenttien ominaisuuksia,
valitaan etäagentti, joka ominaisuuksiensa perusteella parhaiten voi
hoitaa liikkuvan työaseman tiedonsiirtoa, ja
25 lähetetään rekisteröintipyyntö (Registration request) valitulle etäa-
gentille.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä,
että
30 mainitut tiedot käsittävät ainakin yhden seuraavista etäagentin omi-
naisuuksista:

- etäagentin tarjoaman yhteyden viive tällä hetkellä
- etäagentin tarjoaman yhteyden viive keskimääräisesti
- etäagentin tarjoaman yhteyden huojunta (jitter)
- 35 - etäagentin palvelemien käyttäjien määrä
- etäagentin välityskyky (throughput)

- etäagentin kuormitus
- etäagentin suhteellinen kuormitus verrattuna muihin järjestelmän etäagentteihin.

5 5. Menetelmä mainosviestien hyödyntämiseksi tietoliikennejärjestelmässä, joka käsittää ainakin yhden liikkuvan työaseman ja ainakin yhden reitittimen, joka on järjestetty lähettämään mainosviestejä liikkuville työasemille, tunnettu siitä, että

10 lähetetään ainakin yhdestä reitittimestä ainakin yhdelle liikkuvalla työasemalle mainosviestejä, jotka käsittävät tietoja yhden tai useamman verkkoelementin ominaisuuksista, ja

 käytetään mainittuja tietoja liikkuvassa työasemassa valittaessa palveluita tarjoavaa verkkoelementtiä.

15 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

 mainitut tiedot käsittävät reitittimen ominaisuuksia, ja
 valitaan liikkuvassa työasemassa käytettävä reititin mainittujen tietojen perusteella.

20 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

 liikkuva työasema on langaton ja tietoliikennejärjestelmä on langaton käsittäen ainakin yhdelle liikkuvalla työasemalle langattoman yhteyden
25 tarjoavia liityntäpisteitä ja mainitut tiedot käsittävät ainakin yhden seuraavista:

- eri liityntäpisteiden kuormitukset
- tieto vähiten kuormitetusta liityntäpisteestä
- tieto suositellusta liityntäpisteestä
- muita liityntäpisteiden palvelunlaatuparametrejä.

30 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

 verrataan liikkuvassa työasemassa mainittujen tietojen perusteella eri liityntäpisteiden ominaisuuksia,

valitaan liityntäpiste, joka ominaisuuksiensa ja muiden mahdollisten kriteerien, kuten radiokanavamittausten, perusteella parhaiten tarjoamaan tiedonsiirtoyhteyden liikkuvalla työasemalle, ja

muodostetaan yhteys valitun liityntäpisteen ja liikkuvan työaseman välille.

9. IP-liikkuvuusagenttitoiminnallisuuden käsittävä tietoliikennejärjestelmän verkkoelementti, joka on järjestetty lähettämään mainosviestejä järjestelmässä oleville liikkuville työasemille, t u n n e t t u siitä, että

mainittu verkkoelementti käsittää välineet (PMA, CMA, MEA) tietojen keräämiseksi tietoliikennejärjestelmän yhden tai useamman verkkoelementin ominaisuuksista, ja

mainittu verkkoelementti käsittää välineet (CMA) tietojen lähettämiseksi mainosviesteissä ainakin yhdelle liikkuvalla työasemalle.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen verkkoelementti, t u n n e t t u siitä, että

tiedot käsittävät etäagentin ominaisuuksia ja/tai tietoliikennejärjestelmän yhden tai useamman liityntäpisteen ominaisuuksia.

11. Reititin, joka on järjestetty lähettämään mainosviestejä liikkuville työasemille, t u n n e t t u siitä, että

reititin käsittää välineet (PMA, CMA, MEA) tietojen keräämiseksi tietoliikennejärjestelmän yhden tai useamman verkkoelementin ominaisuuksista, ja

reititin käsittää välineet (CMA) tietojen lähettämiseksi mainosviesteissä ainakin yhdelle liikkuvalla työasemalle.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen reititin, t u n n e t t u siitä, että tiedot käsittävät reitittimen ominaisuuksia ja/tai tietoliikennejärjestelmän yhden tai useamman liityntäpisteen ominaisuuksia.

13. IP-liikkuvuutta tukeva liikkuva työasema tietoliikennejärjestelmää varten, joka tietoliikennejärjestelmä käsittää useita verkkoelementtejä, joista ainakin yksi käsittää yhden tai useampia liikkuvuusagentteja (HA, FA), t u n n e t t u siitä, että mainittu liikkuva työasema käsittää

vastaanottovälineet (CMMN) yhden tai useamman verkkoelementin ominaisuustietojen vastaanottamiseksi yhdeltä tai useammalta liikkuvuus-agentilta, ja

5 prosessointivälineet (PMMN) palvelevan verkkoelementin valitsemiseksi mainittujen tietojen perusteella.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen liikkuva työasema, tunnettu siitä, että

10 mainitut ominaisuustiedot käsittävät etäagenttien ominaisuuksia, prosessointivälineet (PMMN) on järjestetty vertamaan mainittujen tietojen perusteella etäagenttien ominaisuuksia,

prosessointivälineet (PMMN) on järjestetty valitsemaan etäagentti, joka ominaisuuksiensa perusteella parhaiten voi hoitaa liikkuvan työaseman tiedonsiirtoa, ja

15 prosessointivälineet (PMMN) on järjestetty lähettämään rekisteröintipyyntö (Registration request) valitulle etäagentille.

15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen liikkuva työasema, tunnettu siitä, että

20 mainitut tiedot käsittävät tietoliikennejärjestelmän liityntäpisteiden ominaisuuksia,

prosessointivälineet (PMMN) on järjestetty vertamaan liikkuvuus-agenteilta saatujen mainittujen tietojen perusteella liityntäpisteiden ominaisuuksia,

25 prosessointivälineet (PMMN) on järjestetty valitsemaan liityntäpiste, joka ominaisuuksiensa ja muiden mahdollisten kriteerien, kuten radiokanavamittausten, perusteella parhaiten voi tarjota tiedonsiirtoyhteyden liikkuvalla työasemalle, ja

30 prosessointivälineet (PMMN) on järjestetty muodostamaan yhteys valitun liityntäpisteen ja liikkuvan työaseman välille.

16. IP-liikkuvuutta tukevan tietoliikennejärjestelmän liikkuvuusagentilta (HA, FA) liikkuvalla työasemalle välitettävä mainosviesti (Advertisement message), jota käytetään liikkuvuusagentin mainostamiseen ja jota voidaan
35 käyttää care-of- osoitteen välittämiseen, tunnettu siitä, että

viesti käsittää tietoja liikkuvuusagentin ominaisuuksista ja/tai järjestelmään kuuluvien muiden verkkoelementtien ominaisuuksista.

43

20

(57) Tiivistelmä

Menetelmä palvelevan verkkoelementin valitsemiseksi tietoliikennejärjestelmissä. Liikkuvuusagentit tai reitittimet lähettävät ainakin yhdelle liikkuvalla työasemalle mainosviesteissä tietoja yhden tai useamman verkkoelementin ominaisuuksista. Mainittuja tietoja käytetään liikkuvassa työasemassa valittaessa palveluita tarjoavaa verkkoelementtiä.

(Kuvio 1)

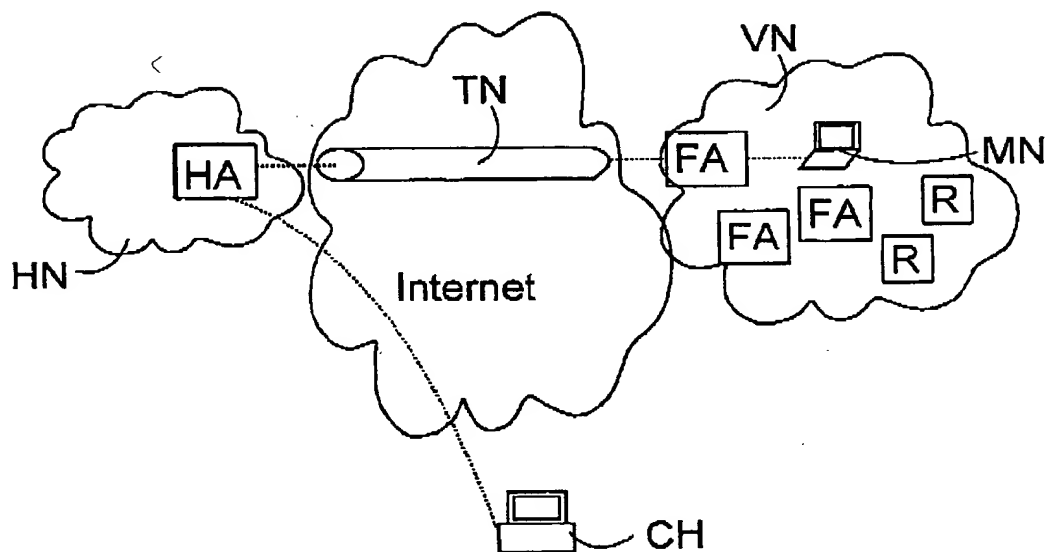


Fig. 1

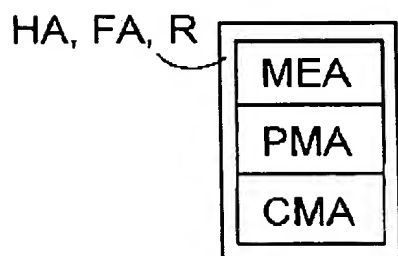


Fig. 2a

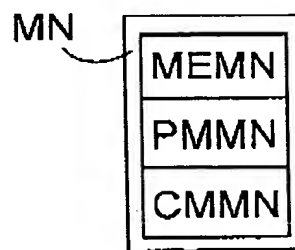


Fig. 2b

2/3

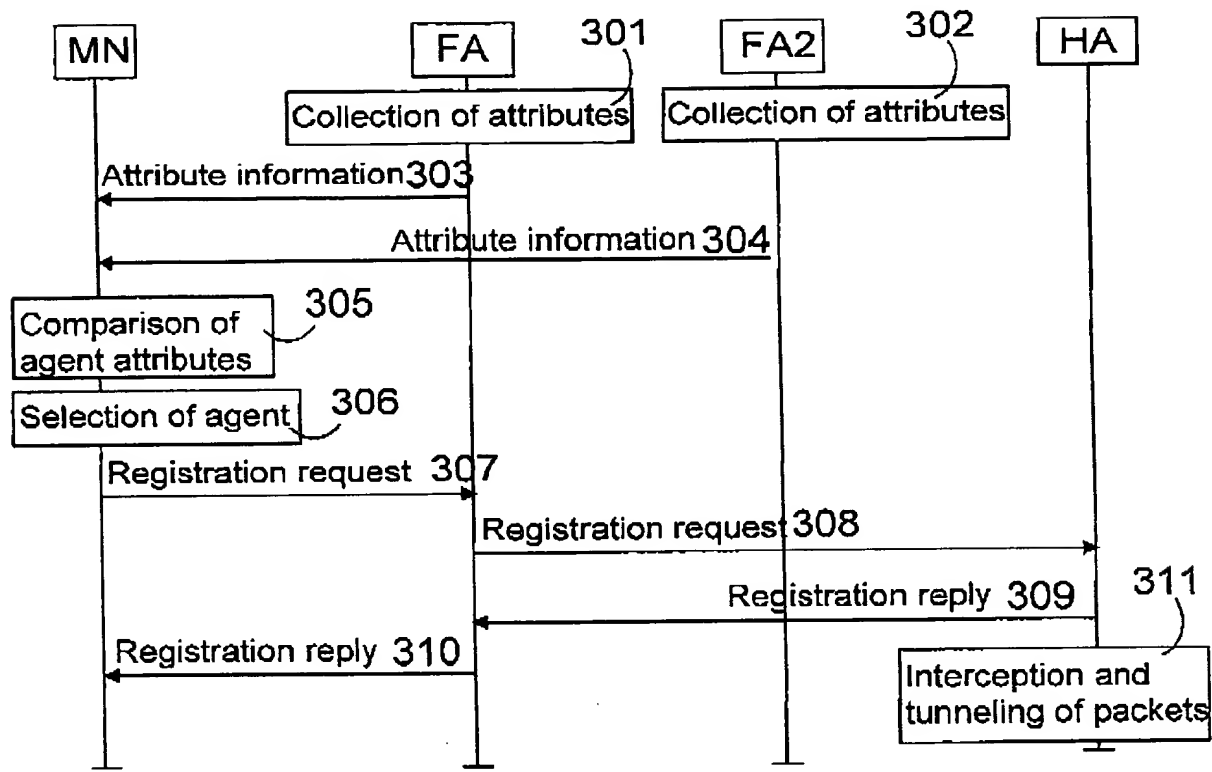


Fig. 3

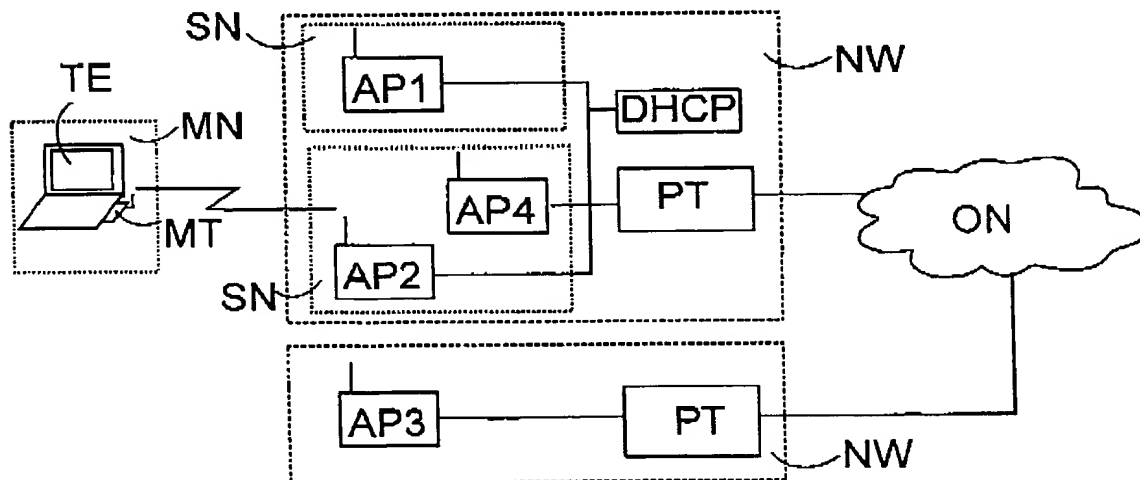


Fig. 4

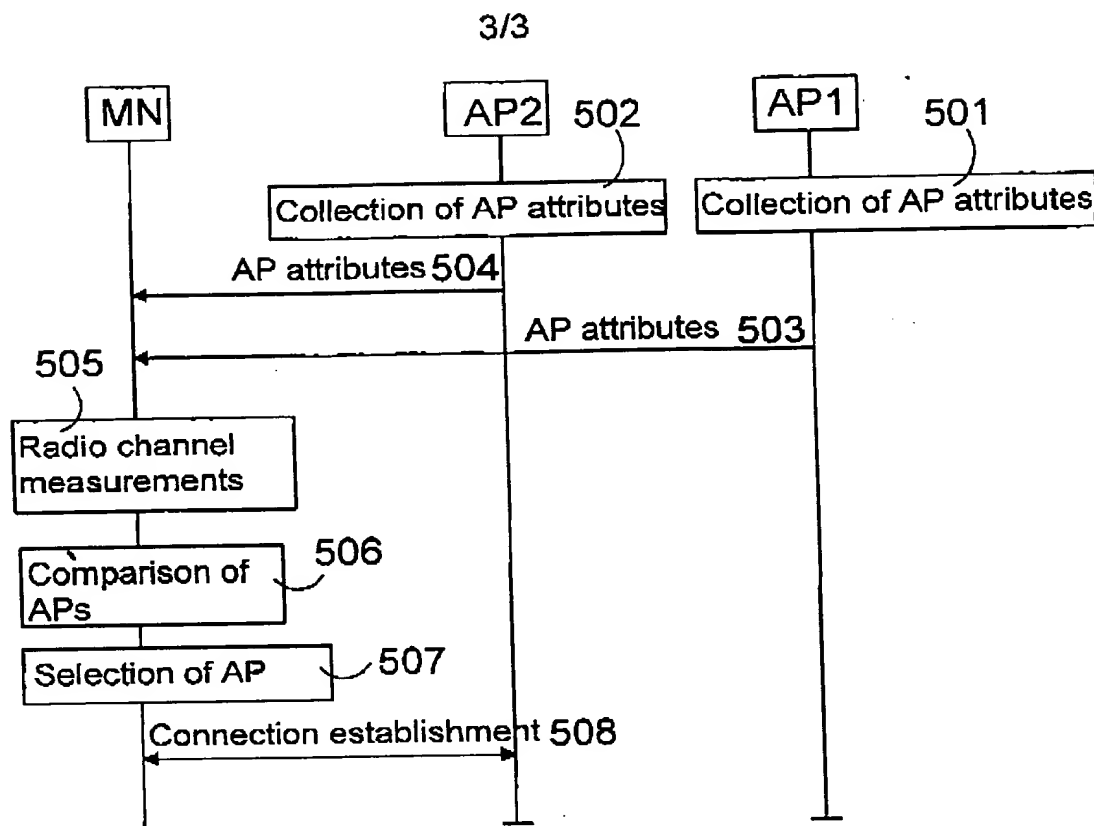


Fig. 5

| Type | Length | Sequence number |
|-------------------------------|--------|-----------------|
| Registration lifetime | R | BHFMGVTRes |
| Care-of addresses (0 or more) | | |
| Attributes | | |

Fig. 6